La lecture et la communication tiennent un rôle fondamental dans l'activité scientifique.

Les traces écrites jouent un rôle très important dans l'apprentissage des sciences.

La démarche scientifique implique un va et vient permanent entre l'expérimentation et la production de traces écrites. A chaque étape, l'enfant est amené à produire une trace écrite pouvant être un dessin, un texte, un graphique…

Ces écrits ont des statuts différents selon le moment de leur production et leur fonction.

Certaines traces écrites sont des écrits pour penser. Ils aident l'enfant à réfléchir, à comprendre. Ce sont des écrits pour lui, pouvant n'être lisibles que par lui et qui l'aident dans sa démarche. Ainsi les traces écrites produites et confrontées aident à affiner l'observation, à représenter la réalité de manière de plus en plus précise et à prendre du recul par rapport à ce qui est observé. C'est sur ce type d'écrits que l'on s'appuie pour amener les enfants à mieux observer, à prendre du recul sur ce qu'ils ont observé.

Et puis il y a les écrits produits dans le but d'être lus par d'autres, qui ont donc une fonction de communication. L'enfant doit mobiliser tout ce qui a été observé, dit oralement pour le transcrire à l'écrit, induisant par la même bon nombre de savoir être et savoir-faire. Ces écrits étant communiqués induisent de nouvelles contraintes : il faut que le texte soit lisible, soigné. Il faut que la personne qui reçoit le texte puisse refaire la même expérience et donc qu'il n'y ai pas d'implicite. Cela implique un travail à la fois en sciences et dans le domaine de la langue. La communication fait partie intégrante de la démarche scientifique.

Si les traces écrites servent à l'enfant, elles sont également d'une grande utilité pour le maître. Elles sont un moyen de faire émerger les conceptions initiales des enfants, et de rendre compte de ce que l'enfant a perçu au cours d'une observation. Ces traces écrites permettent ainsi au maître de mieux connaître ses élèves et donc d'adapter le travail en fonction des besoins de chacun.

Au cours des activités d'observation et lors de la production de traces écrites, l'enfant doit mettre en jeu de nombreux savoir être tels que :

- Curiosité
- Questionnement
- Esprit de synthèse
- Créativité
- Patience

Ces activités impliquent également un certain nombre de savoir-faire :

- Observer
- Dessiner
- Schématiser
- Mesurer
- Imaginer un protocole
- Interpréter les résultats d'une expérience

Diversité des écrits

- Des mots, des phrases pour conceptualiser, passer du concret à l'abstrait, communiquer, mémoriser ...
- Des diagrammes pour gérer, présenter et faciliter l'interprétation des données
- Des dessins pour représenter la réalité
- Des schémas pour codifier
- Des photos numériques (réel facile à réactiver)
- Des photos d’affiches pour passer du collectif à l’individuel

Au cycle 3, l'élève est capable d'utiliser des formes d'écrits différenciées et de plus en plus complexes. Les discours deviennent plus explicatifs.

Des va-et-vient entre lecture et écriture permettent d'apprendre à écrire:

- Enrichir ou reformuler un résumé en fonction de ce que l'expérience aura appris. Prise de notes au tableau par le maître, puis synthèse orale et ensuite passage à l'écrit (la synthèse orale facilite le passage à l'écrit).
- Reprendre des textes individuels pour écrire un texte collectif. Cela permet de comparer les meilleurs façons de dire, de compléter, d'apprendre à sélectionner l'essentiel. L'écriture individuelle peut avoir lieu à la fin de la séance de sciences et le travail collectif de mise au point pourra se dérouler quelques jours après en français.

Au cycle 3 surtout, il faut faire une place particulière au lexique. On peut envisager de réaliser un petit glossaire ou un carnet technique renfermant tout le vocabulaire vu en classe. Il faut pouvoir retravailler le capital de mots découvert en sciences dans des séances spécifiques « maîtrise de la langue ».

Quand est-ce qu'on écrit ?

- Les écrits scientifiques (textes courts n'hésitant pas à mêler mots et graphismes) stabilisent une pensée en train de se construire et permettent l'appropriation et la structuration des concepts.

PLACE DES TRACES ECRITES DANS LA DEMARCHE D'APPRENTISSAGE

Au début de l'apprentissage:

Formuler le problème et cerner les représentations de l'élève

- Mobiliser les connaissances antérieures dans un « brain-storming »
- S'interroger sur les notions que l'élève va étudier, faire appel à des savoirs construits mobilisables rapidement

Prévoir la suite de l'activité

- Formuler des hypothèses et les recenser par écrit
- Imaginer des expériences en fonction des hypothèses puis les représenter
- Décrire le dispositif à mettre en place
- Faire un tableau prévisionnel des données à recueillir
- Préparer un questionnaire préalable à une visite ou à une interview

Forme des traces écrites

- ✓ Liste(s) de mots ou expressions individuelles ou collectives, à partir d'un mot qui débouche(nt) sur un premier classement
- ✓ Dessin, plan, schéma à réaliser ou à compléter, liste de matériels nécessaires…
- ✓ Questions (quand, où, pourquoi, comment,…)
- ✓ Formulation d'hypothèses
- ✓ Affirmations à justifier
- ✓ Exploitation d'un document de type affiche ou poster
- ✓ Évaluation diagnostique

En cours d'apprentissage

Structurer progressivement les connaissances

- Commencer à traiter les données
- Mieux comprendre et analyser les phénomènes observés
- Sélectionner, classer les éléments recueillis
- Faire appel au lexique
- Organiser les données en tableaux ou en textes
- Confronter les connaissances nouvelles aux connaissances anciennes

Avancer dans l'apprentissage

- Confronter, argumenter
- Faire des bilans intermédiaires pour relancer la recherche et valider ou éliminer les pistes
- Rechercher de la documentation pour étayer les connaissances sur l'objet de travail. Confronter les résultats au savoir expert.

Traces écrites intermédiaires

- ✓ Relevés d'observations sous forme de photos, de dessins légendés, de textes
- ✓ Notes rapides prises par les élèves ou dictées à l'adulte
- ✓ Dessins et textes rendant compte des expériences
- ✓ Tableaux de données, dessins, schémas, graphiques…
- ✓ Courtes synthèses écrites
- ✓ Premiers essais de définition de concepts (premier niveau de formulation)

En fin d'apprentissage

Préparer la communication

- Synthétiser les résultats et les observations
- Aller au-delà des simples constats, à la recherche d'explications

Structurer, expliquer et modéliser les connaissances nouvelles et la démarche mise en œuvre

- Revenir sur ce qu'on a appris, sur les progrès effectués
- Réaliser une trace écrite communicable aux autres élèves de la classe ou d'une autre classe
- Ranger les fiches de travail dans le classeur ou le cahier d'expérience

Traces écrites finales

- ✓ Tableaux, graphiques, schémas, cartes avec commentaires explicatifs
- ✓ Comptes rendus d'expériences: description du dispositif, explication du fonctionnement, interprétation des résultats
- ✓ Définition de concepts essentiels
- ✓ Glossaire, table des matières, lexique…
- ✓ Codage des étapes de la démarche
- ✓ Mise en forme du cahier ou classeur
- ✓ Evaluations

Les traces écrites avant et après "le faire" sont plus présentes au cycle 3.
Elles témoignent de l'évolution d'une pensée concrète vers une pensée formelle.

L'élève est de plus en plus capable :
- d'anticiper en raisonnant sur des espaces non perceptibles et des durées non vécues.
- d'analyser par déduction ou induction en reliant des causes et des effets.

Les fonctions plurielles de l'écrit

- Il y a 2 sortes d'écrits qui peuvent prendre des formes différentes :
  - les écrits personnels (écrits instrumentaux)
  - les écrits collectifs (écrits expositifs)
- Dans les classes "Main à la pâte" les élèves travaillent généralement individuellement et/ou par petits groupes, ce qui justifie l'écrit personnel. La nécessaire confrontation et la validation par le groupe classe des travaux entraîne l'élaboration d'écrits de synthèse supports de communication et de mémoire. Cet écrit n'a pas le même statut que l'écrit personnel : il doit être lisible et compris par tous.

Quel statut donner aux erreurs orthographiques et syntaxiques ?

Dès l'instant où les élèves produisent eux-mêmes des écrits, il faut s'attendre à des erreurs notamment orthographiques et grammaticales. C'est normal : cela traduit le fait qu'ils ne sont pas capables de faire ce qu'ils n'ont pas encore appris… Si c'est le maître qui corrige, il est peu probable que cela se traduise par un progrès chez l'élève. Il est de loin préférable que ce soit l'élève lui-même qui s'en charge. Mais le risque est alors de transformer les activités scientifiques en séances d'orthographe et d'aboutir à une lassitude (voire un blocage) des élèves. Une certaine tolérance paraît donc nécessaire. Pour autant, aller trop loin dans celle-ci aboutirait à l'effet pervers consistant à laisser croire aux élèves qu'il n'y a qu'au moment des séances de langue maternelle qu'ils doivent être attentifs à l'orthographe. On les priverait d'une occasion supplémentaire pour exercer leur attention face aux règles orthographiques qu'ils sont censés connaître, reconnaître et appliquer. Pour que l'orthographe soit peu à peu maîtrisée en fin d'école primaire, il faut lui accorder un effort permanent, y compris pendant les activités scientifiques.

On peut intervenir pour mettre au net du point de vue orthographique ou pour corriger les erreurs syntaxiques sans sanctionner.

Superviser les écrits personnels permet de conduire une évaluation diagnostique en vue des travaux qui seront menés dans le domaine de la langue, mais il ne faut pas transformer une séance de sciences en séance d'apprentissage dans le domaine de la langue.

On peut s'entendre sur la présentation : mettre la date, mettre des titres, soigner l'écriture, légender les schémas

Il convient cependant de faire comprendre aux enfants une exigence essentielle : les notes et écrits personnels ont une valeur à condition qu'on puisse y revenir, à condition qu'on puisse les relire. Tout écrit illisible est un écrit perdu.

Il s'agit bien d'écrire pour apprendre à penser et donc se donner les moyens de pouvoir réviser ce qu'on avait pensé.

Remarque : Il est conseillé d'informer les parents des « règles du jeu » adoptées dans le cahier d'expériences afin qu'ils n'interprètent pas la présence d'erreurs comme du laxisme, voire de l'incompétence de la part de l'enseignant(e).

- Le rôle du cahier de l'élève est fondamental. Il est le témoin et le passage obligé de toute activité de recherche expérimentale.
- C’est un outil pour l'élève où il écrit "avec ses mots à lui". On accepte le point de vue de l'élève en tant que tel avec toutes les erreurs. Ce n'est pas la logique du cahier "produit fini» à l'école.

Progressivement

Le cahier comme la démarche traduit les changements lorsque l'élève passe d'activités d'assimilation (manipulations, constats, descriptions…) à des activités d'exploration (tâtonnement expérimental, observation d'effets, reprises multiples…) pour aboutir à des activités de consolidation (faire des rapports entre démarche et observation, reproduction de ce qui se passe)…

Quel support utiliser?

Un grand classeur pour toute la scolarité primaire (cycles II et III) complété par un protège documents permettant d'organiser toutes les pages d'un même module avant son classement.

On peut choisir des feuilles de couleur différente, exemple:

- Les travaux personnels de l'élève sont sur papier jaune. L'élève emploie le «je».
- Les écrits collectifs sont sur papier bleu et sont corrigés. L'élève emploie le «nous». C'est un travail de synthèse collective des travaux personnels.
- Les documents extérieurs, les documents remis par le maître sont sur papier blanc.

On recherche au maximum une présentation standardisée des écrits découlant d'habitudes de travail communes aux différentes classes. Cet apprentissage de l'écrit scientifique vise l'autonomie de l'élève et il se fait bien sûr très progressivement.

Organisation pratique du cahier d'expériences (Ecole des Sciences: Bergerac)

- Page de garde
- Note pour les parents
- Conseils d'utilisation
- Mode d'emploi
- Mots clés pour une démarche
- Pages de garde par domaines
- Une page sommaire pour les modules

NOTE AUX PARENTS

La scolarité de votre enfant vous tient à cœur et vous souhaitez l'aider à acquérir toutes les compétences du bon élève. Parmi celles-ci, le soin et la conservation des outils de l'écolier est d'une importance capitale et nous devons ensemble enseignants et parents apprendre à nos élèves et enfants à bien gérer leur matériel.

Le classeur de sciences de votre enfant que vous tenez entre vos mains est un outil qu'il va devoir garder jusqu'à la fin de sa scolarité primaire au cours des cycles II et III ... soit pendant 6 ans ! Son fonctionnement a été conçu par les enseignants du secteur scolaire en tenant compte des nouvelles dispositions en matière de pédagogie des sciences à l'école. Cet enseignement comprend des activités de recherche, de documentation, de synthèse des connaissances, des exercices d'application, ...Ces différentes activités sont complémentaires mais l'une d'elle a un rôle particulier : c'est la recherche pendant laquelle les élèves écrivent eux-mêmes ce qu'ils font (expérience, compte-rendu, dessin, schéma,...). Ce travail est réalisé sur des feuilles jaunes qui volontairement ne sont pas corrigées par l'enseignant afin de garantir l'authenticité de la pensée scientifique et faire comprendre à l'enfant le rôle essentiel de l'écrit, du tâtonnement expérimental et de l'erreur. Cette phase est capitale et d'elle découle tout le reste du travail qui se fait sur des feuilles blanches avec correction.

D'autre part, un protège document est annexé au classeur de sciences. Il sert à rassembler les écrits d'un même sujet d'étude et à les organiser avant de les classer.

Ponctuellement, vous pourrez consulter le classeur de votre enfant mais celui-ci restera la plupart du temps à l'école.

N'hésitez pas à nous interroger pour toute information complémentaire et aidez votre enfant à conserver en bon état son classeur pendant toute sa scolarité ... et au delà.

LES ENSEIGNANTS

Pris connaissance le :

Signature des parents :

10 CONSEILS POUR BIEN PRESENTER SON TRAVAIL

Les brouillons sont sur papier jaune. Les autres écrits sont sur papier blanc.

Chaque travail est daté (dans la marge).

Chaque travail a un titre : expérience, observation, point méthode, recherche documentaire, ...

On utilise toujours les mêmes sous-titres de paragraphes : ce que nous cherchons, ce que nous faisons, ... on utilise toujours le même signe de reconnaissance (couleur par exemple).

Les traits sont toujours tirés à la règle y compris pour les schémas.

L'écriture et les dessins sont soignés.

L'utilisation de la couleur dans les dessins ou schémas est précise.

Chaque travail doit être soigneusement relu avant correction.

Chaque document utilisé est référencé (titre, auteur, éditeur, cote, ...).

Le classeur est toujours très ordonné. Chaque page est numérotée et rangée à sa place.

UNE DEMARCHE EXPERIMENTALE EN SCIENCES

Quelques mots clés :

EXPERIENCE

CONCLUSION

HYPOTHESE

RESULTATS DE L'EXPERIENCE

PROBLEME

ce que nous pensons

ce que j'observe

ce que je cherche

ce que nous proposons

ce que je mesure

ce que je retiens

ce que nous mesurons

ce que je pense faire

ce que je veux vérifier

ce que nous retenons

ce que nous cherchons

ce que je fais

ce que nous observons

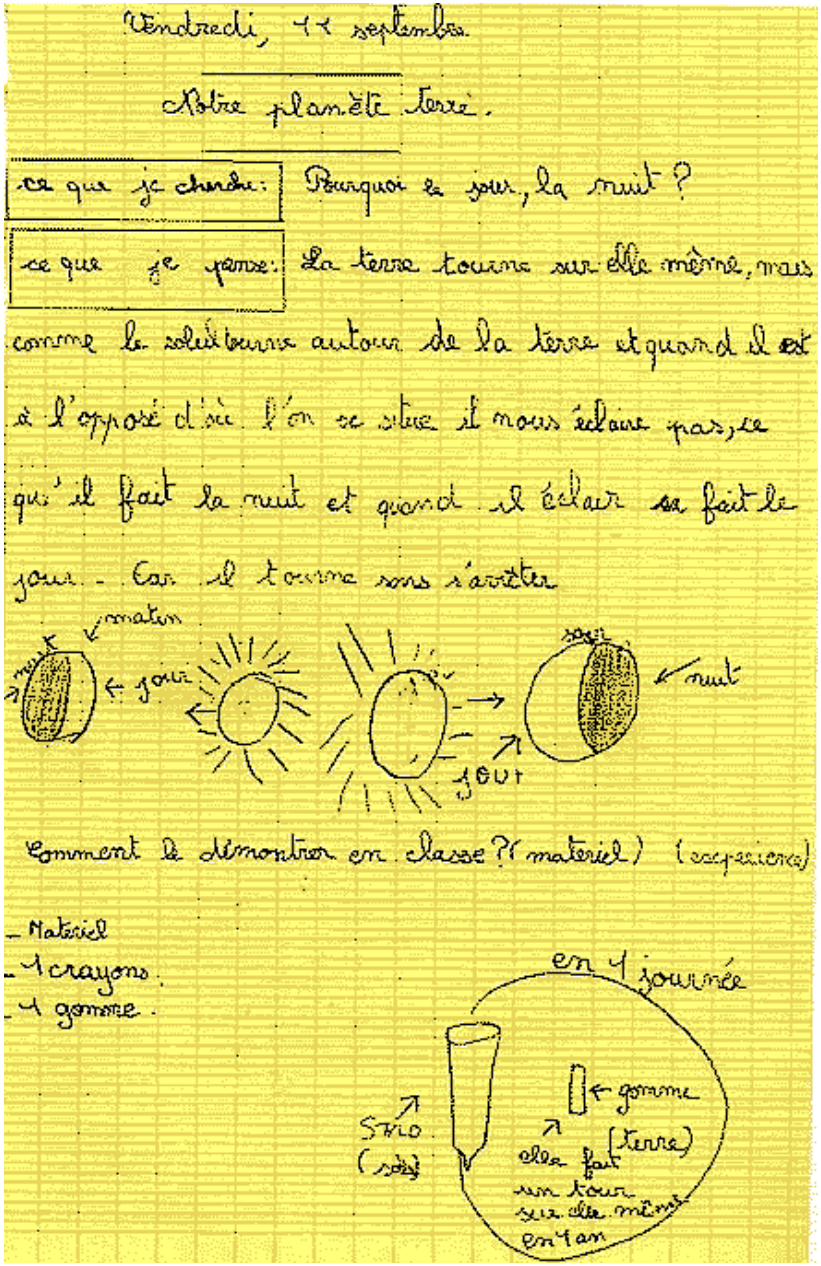
ce que je propose

ce que je peux dire

ce que nous faisons

ce que nous pouvons dire

Un outil pour les élèves où il écrit « avec ses mots » à lui



Vendredi, 17 septembre

Notre planète Terre.

ce que je cherche: Pourquoi le jour, la nuit ?

ce que je pense: La terre tourne sur elle même, mais comme le soleil tourne autour de la terre et quand il est à l'opposé d'ici l'on ne voit pas il nous éclaire pas, ce qui fait la nuit et quand il éclair ça fait le jour. Car il tourne sans s'arrêter

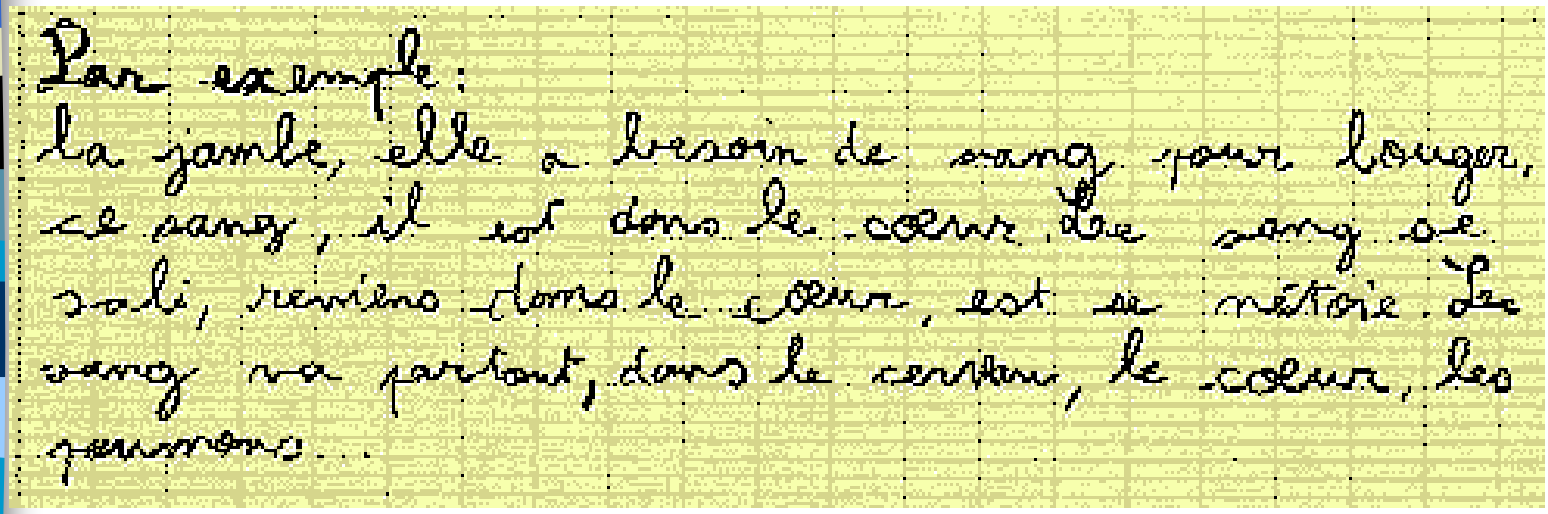
matin
jour
nuit
soir
jour

Comment le démontrer en classe ? (matériel) (expérience)

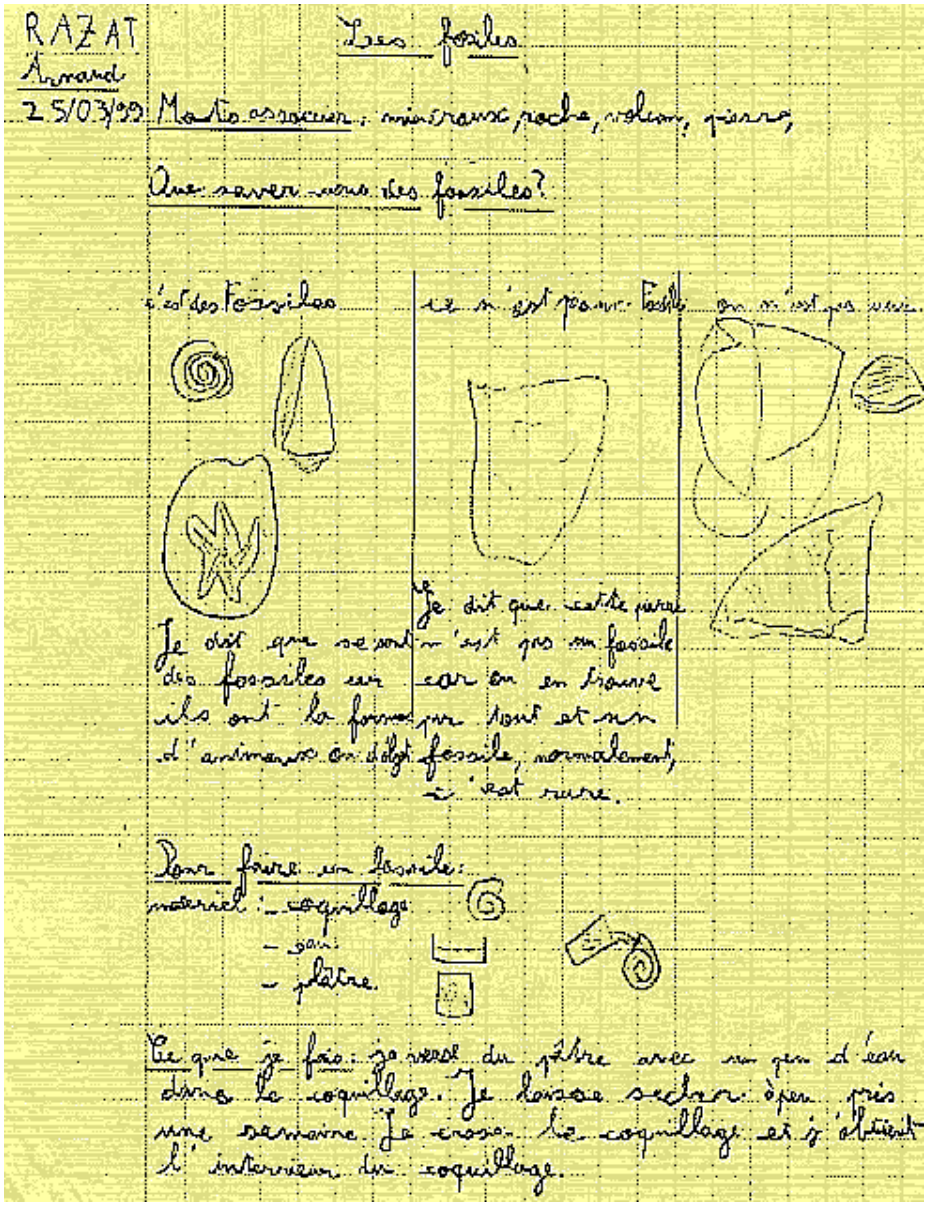
- Matériel
- 1 crayons
- 1 gomme

en 1 journée
gomme
stylo
(soleil)
elle fait un tour sur elle même en 1 an (terre)

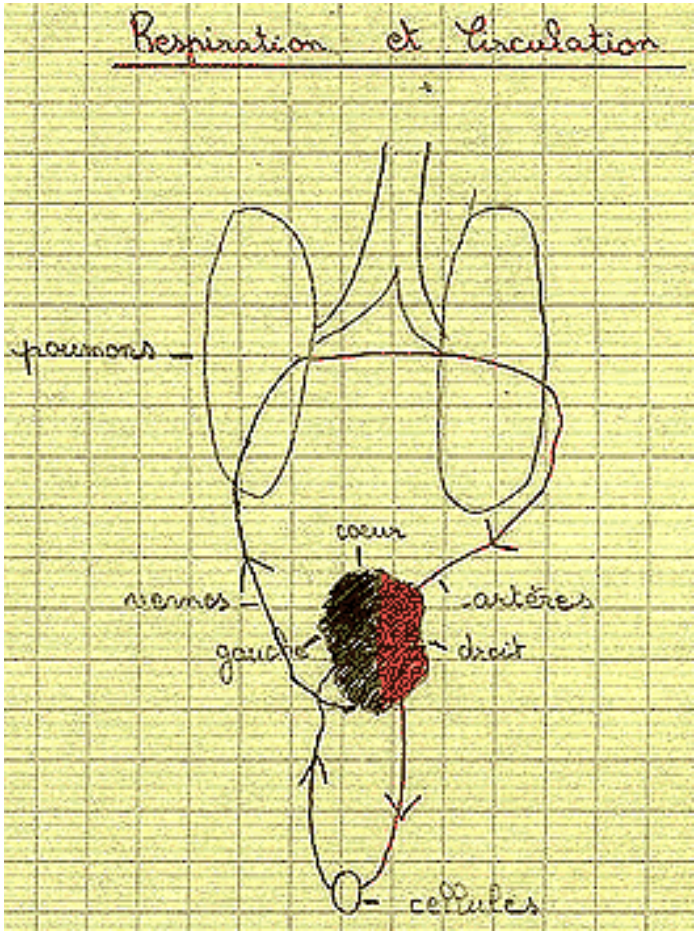
La diversité des écrits : des mots des phrases pour conceptualiser, passer du concret à l'abstrait, communiquer, mémoriser


Par exemple :
la jambe, elle a besoin de sang pour bouger,
ce sang, il est dans le cœur, le sang se
sali, revient dans le cœur, est se nétoie. Le
sang va partout, dans le ventre, le cœur, les
poumons...

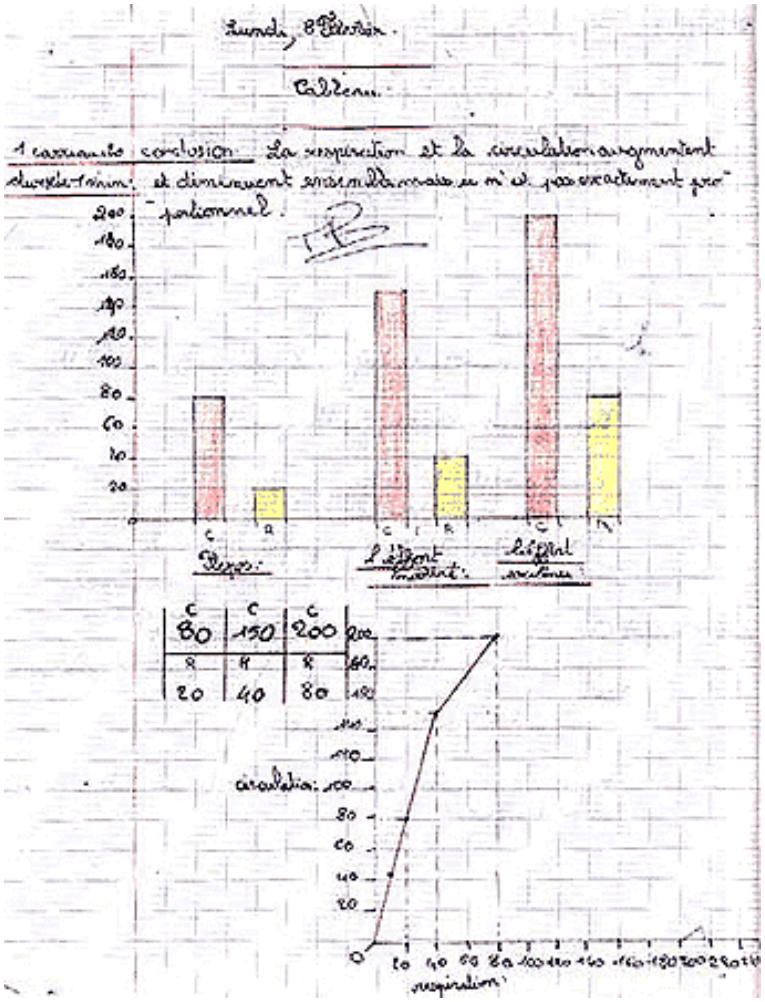
La diversité des écrits : des dessins pour représenter la réalité


RAZAT
Armand
25/03/99
Les fossiles
Mots associés : minéraux, roche, volcan, pierre,
Que savez vous des fossiles?
c'est des fossiles
ce n'est pas un fossile
on n'est pas sure
Je dit que cette pierre
Je dit que ce n'est pas un fossile
des fossiles car on en trouve
ils ont la forme
d'un animal ou d'un végétal fossile, normalement,
c'est rare.
Pour faire un fossile:
matériel: - coquillage
- sable
- plâtre.
Ce que je fais: je verse du plâtre avec un peu d'eau
dans le coquillage. Je laisse sécher à peu près
une semaine. Je casse le coquillage et j'obtient
l'intérieur du coquillage.

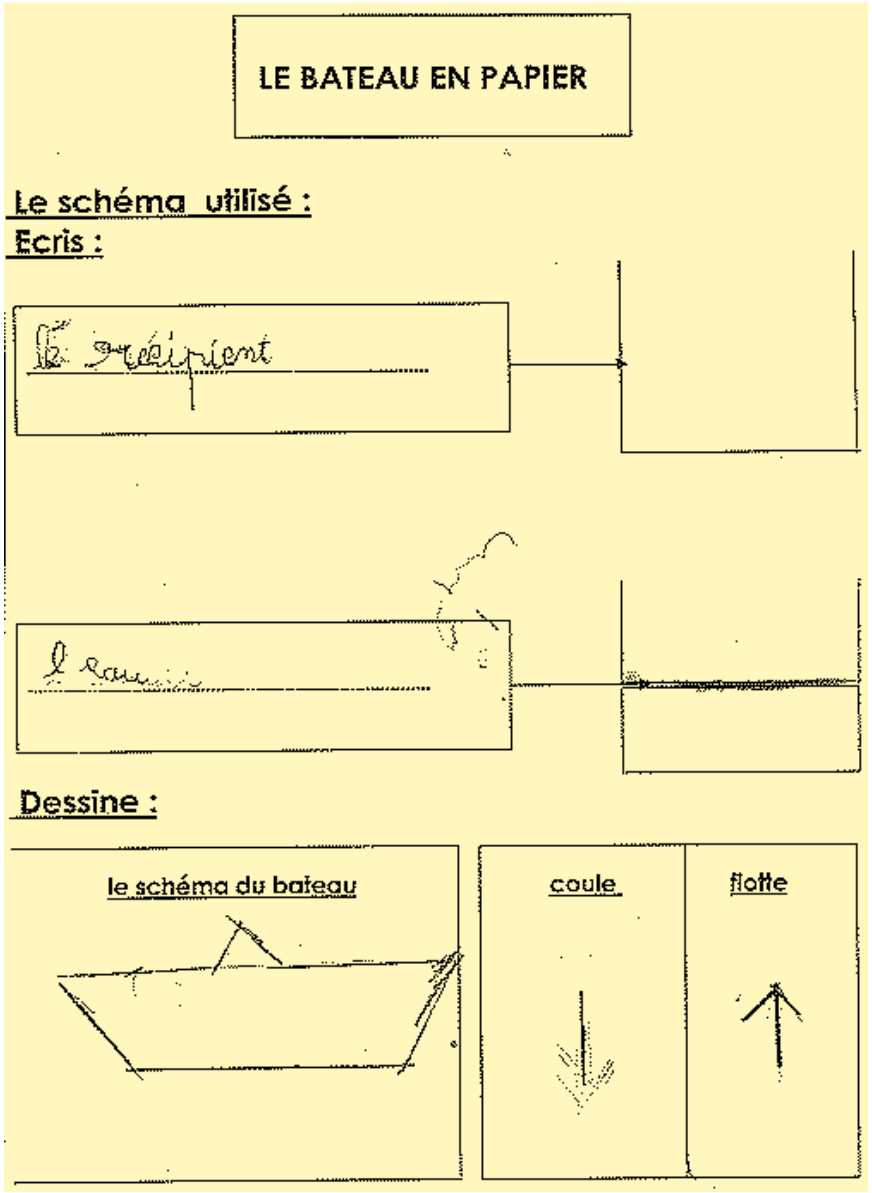
La diversité des écrits : des schémas pour codifier



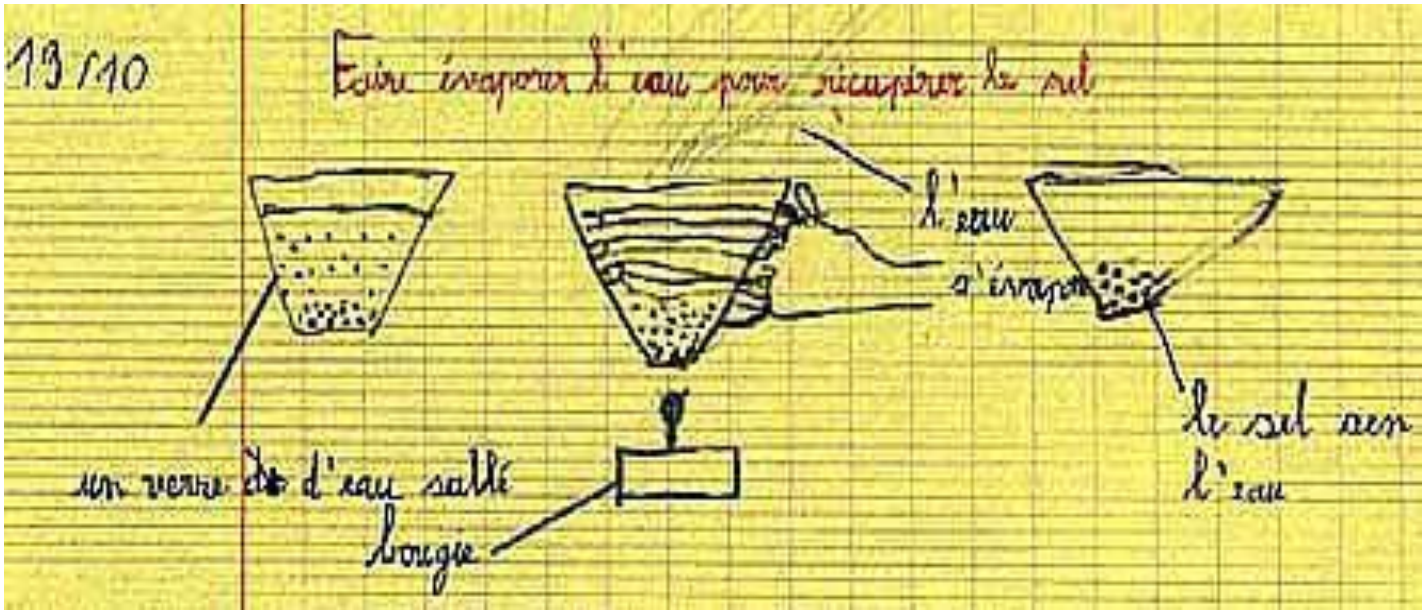
La diversité des écrits : des diagrammes pour gérer, présenter et faciliter l'interprétation des données



Continuité sur toute la scolarité : grande section



Continuité sur toute la scolarité : CP - CE1



Continuité sur toute la scolarité : CE2 - CM1 - CM2

Ce que je pense

Quand je fais tourner la roue dentée ça fait tourner la petite roue dentée. ça fait le grand axe tournant.

Matériel

2 roue dentée rouge
1 roue dentée jaune
1 axe tournant
2 cadre
1 manivelle
2 petit axe tournant
1 roue dentée bleu

Ce que j'observe

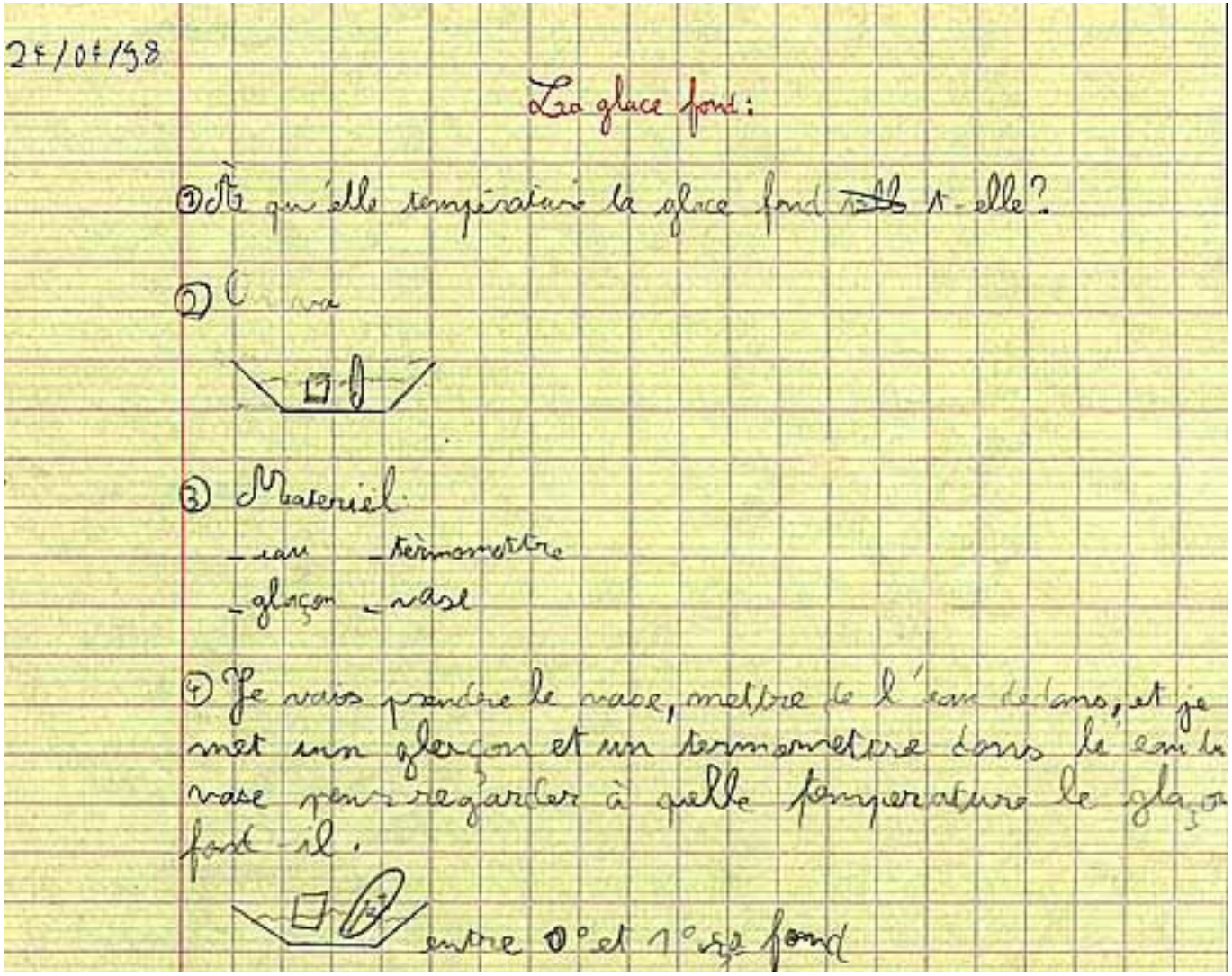
Quand je fais tourner la roue jaune elle accélère plus le mouvement que quand je fais tourner la roue bleue.

la roue jaune fait un 1 tour quand la roue rouge en fait 3 tours.

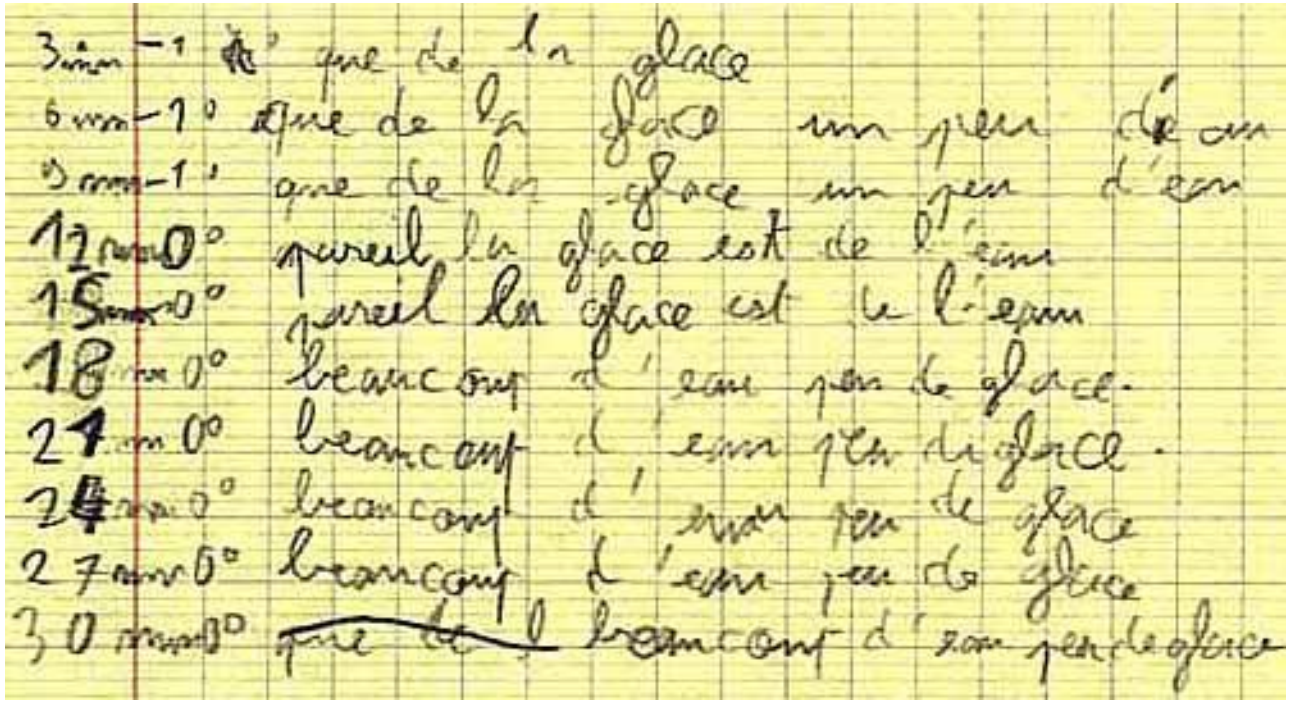
la roue bleu fait 1 tour quand la roue rouge en fait 2.

je doit aller sur la roue jaune pour aller plus vite

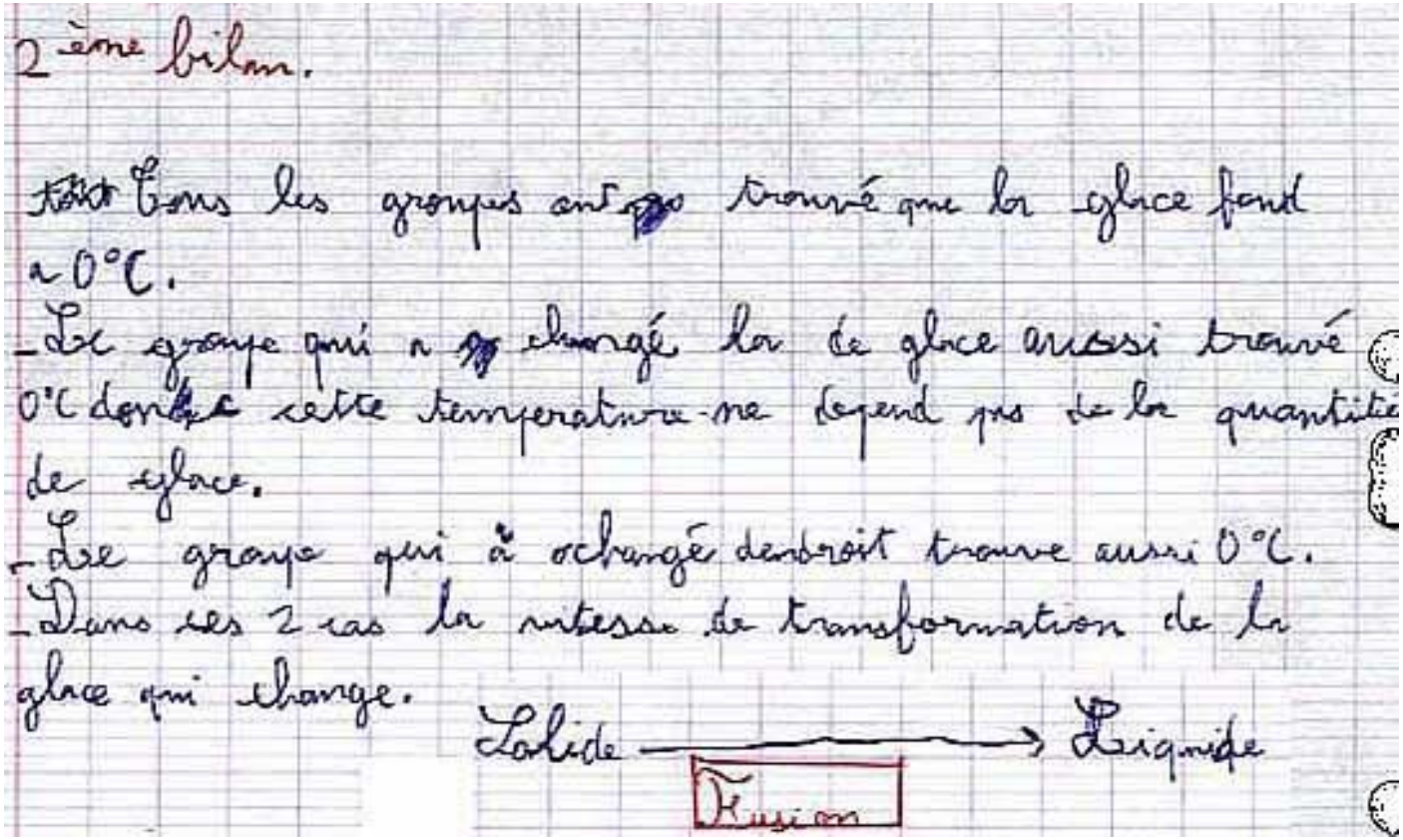
Écrire avant de faire


25/04/18
La glace fond :
① À quelle température la glace fond-elle ?
② Ma
③ Matériel
- eau
- thermomètre
- glaçon
- vase
④ Je vais prendre le vase, mettre de l'eau dedans, et je met un glaçon et un termomètre dans le eau le vase pour regarder à quelle température le glaçon fond-il.
entre 0° et 1° ça fond

Écrire en faisant


3 mm -1° que de la glace
6 mm -1° que de la glace un peu de eau
9 mm -1° que de la glace un peu d'eau
12 mm 0° pareil la glace est de l'eau
15 mm 0° pareil la glace est de l'eau
18 mm 0° beaucoup d'eau peu de glace.
21 mm 0° beaucoup d'eau peu de glace.
24 mm 0° beaucoup d'eau peu de glace
27 mm 0° beaucoup d'eau peu de glace
30 mm 0° que de beaucoup d'eau peu de glace

Écrire après avoir fait



2ème bilan.

Tous les groupes ont trouvé que la glace fond à 0°C.

- Le groupe qui a changé la de glace aussi trouvé 0°C donc cette température ne dépend pas de la quantité de glace.
- Le groupe qui à echangé devrait trouve aussi 0°C.
- Dans les 2 cas la vitesse de transformation de la glace qui change.

Solide → Liquide

Fusion

2 sortes d'écrits : l'écrit personnel

Est-ce que le cœur bat plus vite quand on ne ~~souffle~~ respirant pas

Expérience :

Met ta main sur ton coup pour prendre le pouls.

Allume le chronomètre pendant 15 secondes en comptant le nombre de battement. (en respirant refait la même chose sans respirer).

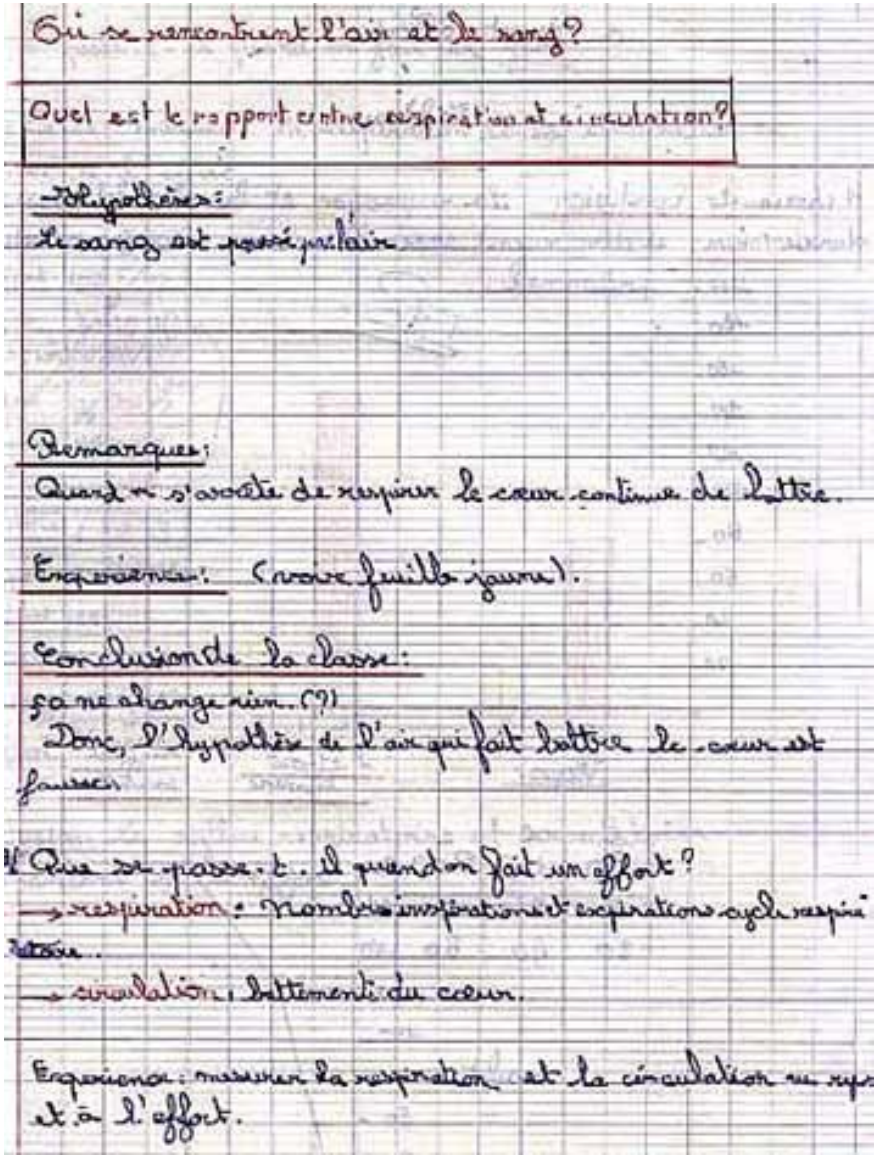
en respirant : 22, 18, 18, 18, 15, 18.

sans respirer : 20, 17, 18, 18, 18, 18.

nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
respiren	22	18	18	18	15	18	17	19	17
sans respirer	20	17	18	18	18	18	18	14,5	17

Conclusion : Non ! Il bat aussi plus vite quand on respirant et sans respirer !

2 sortes d'écrits : l'écrit collectif



Où se rencontrent l'air et le sang?

Quel est le rapport entre respiration et circulation?

Hypothèses:
Le sang est poussé par l'air

Remarques:
Quand on s'accroche on respire le cœur continue de battre.

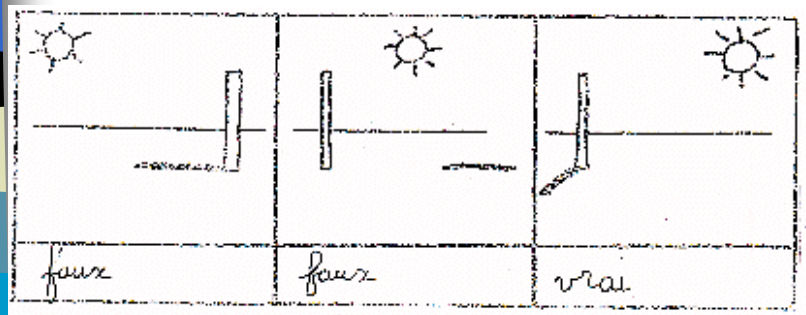
Expérience: (voir feuille jaune).

Conclusion de la classe:
Ça ne change rien. (?)
Donc, l'hypothèse de l'air qui fait battre le cœur est fausse.

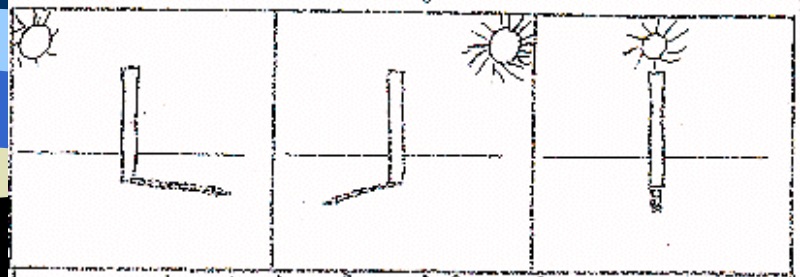
Que se passe-t-il quand on fait un effort?
→ respiration: nombre inspirations et expirations cycle respiratoire.
→ circulation: battements du cœur.

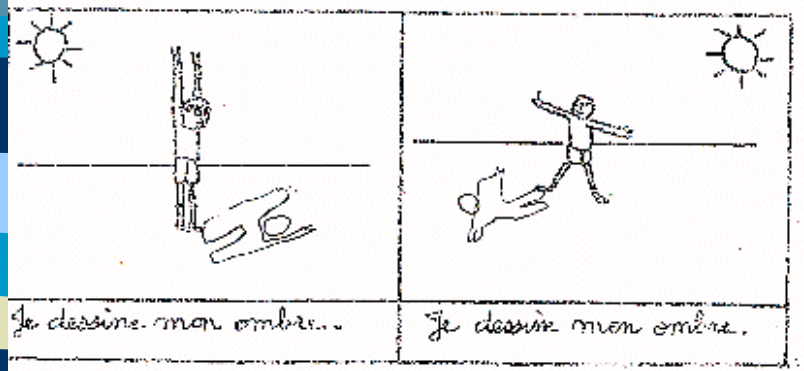
Expérience: mesurer la respiration et la circulation au repos et à l'effort.

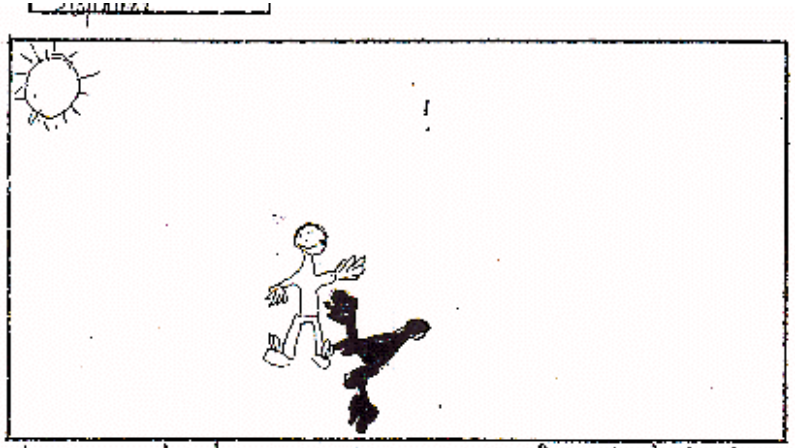
Test



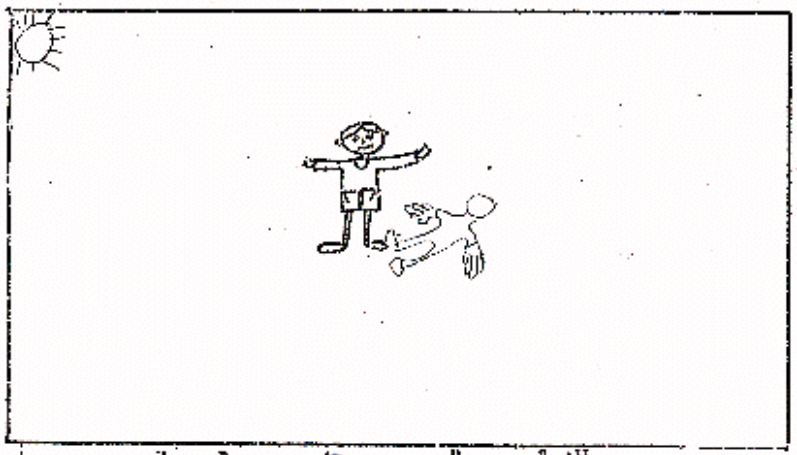
vrai ou faux?







Je me dessine avec mon ombre et je dessine aussi le soleil à sa place.



Je regarde où se trouve le soleil.
Je dessine l'ombre de l'enfant.

Mettre en place le cahier dans sa classe

- Au début, les élèves n'écrivent pas spontanément et de façon autonome sur leur cahier, ceci ne s'acquiert pas du jour au lendemain mais au cours de l'année et de la scolarité.

- Il est possible de commencer par donner des consignes précises permettant aux élèves de s'interroger à chaque étape de leur démarche et de structurer ainsi leur production d'écrits autour de questions du type :" les questions que je me pose", "ce que je compte faire", "qu'ai-je fait ? ", "pourquoi ? ", "quel matériel ai-je utilisé ? ", "qu'ai-je constaté ? ", "qu'ai-je observé ?", "que puis-je conclure ?", etc...

Rubriques rassemblées sur une affiche dans la classe

DEMARCHE EXPERIMENTALE EN SCIENCES		
Problème		
1	Ce que je cherche :	Ce que nous cherchons :
Hypothèses		
2	Ce que je pense : Ce que je pense faire : Ce que je propose : Ce que je veux vérifier :	Ce que nous pensons : Ce que nous pensons faire : Ce que nous proposons : Ce que nous voulons vérifier :
Expérience		
3	Ce que je fais:	Ce que nous faisons :
Résultats de l'expérience		
4	Ce que j'observe: Ce que je mesure :	Ce que nous observons : Ce que nous mesurons :
Conclusions		
5	Ce que je peux dire: Ce que je retiens :	Ce que nous pouvons dire : Ce que nous retenons :

Encourager la variété des écrits

La documentation scientifique utilise fréquemment la combinaison de textes et d'images.

Il faut conduire les élèves à des connaissances relatives aux différents types d'écrits à partir de lectures et de recherches documentaires. En s'appuyant sur ces écrits, les élèves se familiarisent avec les spécificités des écrits scientifiques. Il y a complémentarité des écrits lus et produits en classe.

Encourager les écrits provisoires

- Opter pour un questionnement judicieux (questions qui doivent permettre de trouver des réponses au problème scientifique que l'on se pose, par une recherche).
- Privilégier les formes courtes (schémas, tableaux, graphiques, textes courts…)
- Encourager à respecter les exigences spécifiques du code écrit en science par l'ajout de signes, de couleurs, de schémas, de légendes…
- Inciter à une écriture fonctionnelle, sans contraintes linguistiques trop pesantes.
- Proposer un enrichissement par l'analyse et par l'affichage des productions collectives, des argumentations orales, des lectures documentaires.

Puisque l'écrit accompagne la démarche à tout moment, le cahier se met naturellement en place en classe parce qu'il se révèle utile : « quel est le problème posé? »; «qu'allons nous faire pour le résoudre? »; « comment garder la trace de ce qu'on a observé? »; « que peut-on noter pour se rappeler? »…

Quel que soit le support, l'écrit est accessible à tout moment pour l'élève et l'enseignant incite à y recourir au moment opportun.

Améliorer les écrits

- Proposer un questionnaire aux élèves avant de commencer une expérience ou une étude.
- Proposer de rédiger par petits groupes un premier état de texte et échanger des remarques à propos de ces productions (avant d'écrire personnellement sur son cahier).
- Avoir un projet de communication (envoi à d'autres classes, publication,…). Là se posent des contraintes de lisibilité (intelligibilité, pertinence, souci d'orthographe et de mise en page…).

La réécriture des premiers jets correspond à une nécessité et non pas à une contrainte.

L'élève prend conscience des exigences de l'écrit, il reprend, améliore en fonction de ses compétences en cours d'acquisition.

Conclusion

La démarche cognitive de l'enfant est lisible au travers des cahiers d'expériences. Ils sont un instrument de travail privilégié , très riche qu'il faut approfondir pour comprendre le chemin de la connaissance chez l'enfant.

Le cahier d'expériences est un réel outil d'apprentissage à développer dans nos classes, il est moteur pour la programmation.

Il offre à chaque élève, à son niveau , la possibilité de construire des connaissances qui ont du sens, des compétences méthodologiques et des compétences dans le domaine de la langue.

Sa mise en œuvre dépasse largement le cadre strict de l'enseignement scientifique et s'inscrit dans une perspective plus large qui est celle de la maîtrise des langages.